

(19) **BUNDESREPUBLIK**

**DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES**

**PATENTAMT**

**⑫ Offenlegungsschrift**

**⑩ DE 195 17 443 A 1**

(51) Int. Cl. 6:

**H 01 M 8/02**

**DE 195 17 443 A 1**

**⑪ Anmelder:**

**MTU Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen  
GmbH, 88045 Friedrichshafen, DE**

**⑫ Erfinder:**

**Peterhans, Stefan, Dipl.-Ing., 83848 Bad Tölz, DE**

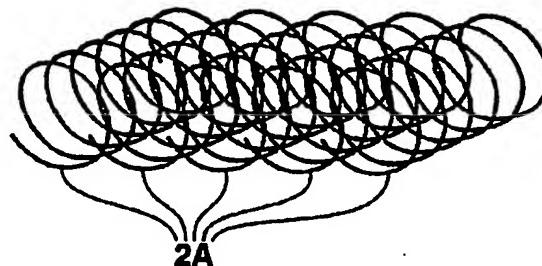
**⑬ Entgegenhaltungen:**

<b>DE</b>	<b>42 08 057 A1</b>
<b>DE</b>	<b>41 20 359 A1</b>
<b>EP</b>	<b>04 32 381 A1</b>
<b>EP</b>	<b>04 18 528 A1</b>
<b>EP</b>	<b>04 11 374 A</b>

**Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt**

**⑭ Korrosionsbeständiger Stromkollektor und Verfahren zur Herstellung eines solchen**

**⑮** Es wird ein korrosionsbeständiger Stromkollektor mit einem Trägermaterial aus Edelstahl und einer Korrosionsschutzbeschichtung aus Nickel sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen beschrieben, bei denen der Stromkollektor durch eine dreidimensionale Struktur (1A) aus nahtlos mit Nickel plattiertem Edelstahldraht gebildet ist. Der Stromkollektor ist hervorragend korrosionsbeständig in aufkohlender (reduzierender) Atmosphäre bei hohen Temperaturen, insbesondere im Anodenraum einer Schmelzkarbonatbrennstoffzelle.



**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingeschickten Unterlagen entnommen**  
**BUNDESDRUCKEREI 09.08.802 046/351**

**6/24**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen korrosionsbeständigen Stromkollektor mit einem Trägermaterial aus Edelstahl und einer Korrosionsschutzbeschichtung aus Nickel, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen. Insbesondere betrifft die Erfindung einen derartigen korrosionsbeständigen Stromkollektor zur Verwendung in aufkohlender (reduzierender) Atmosphäre bei hohen Temperaturen, insbesondere für die Verwendung als Stromkollektor im Anodenraum einer Schmelzkarbonatbrennstoffzelle, sowie wiederum ein Verfahren zur Herstellung eines solchen.

Im Anodenraum einer Schmelzkarbonatbrennstoffzelle herrschen Bedingungen – aufkohlende Atmosphäre und niedriger Sauerstoffpartialdruck sowie Anwesenheit von Lithium- und Kaliumkarbonatschmelzen – welche zu einer raschen Korrosion von in den Schmelzkarbonatbrennstoffzellen enthaltenen Edelstahlkomponenten führen. Diese Korrosion wird wesentlich beschleunigt durch die hohen Temperaturen, die beim Betrieb von Schmelzkarbonatbrennstoffzellen herrschen. Die Ursache für diese Korrosion ist, daß die in der aufkohlenden Atmosphäre gebildeten Oxidschichten, im Gegensatz zu solchen, die in einer oxidierenden Atmosphäre gebildet werden, nicht dicht und stabil sind und deshalb den verwendeten hochlegierten Edelstahl nicht schützen. Die in aufkohlender Atmosphäre oft gewählte Verwendung von aluminiumhaltigen Stählen oder das Aluminieren der Stähle verbietet sich für die in Schmelzkarbonatbrennstoffzellen verwendeten stromführenden Teile, also insbesondere die Stromkollektoren im Anodenraum, wegen des sehr hohen elektrischen Widerstands der entstehenden Oxidschichten.

Ein weiteres Problem besteht in einem Kriechen der geschmolzenen Salze des Elektrolyten auf derartigen metallischen Bauteilen. Dieses Kriechen ist einer der Verlustmechanismen des Elektrolyten und wirkt begrenzend auf die Lebensdauer der Brennstoffzelle. Außerdem begünstigt das Kriechen die Kontamination eines für den Betrieb der Schmelzkarbonatbrennstoffzellen vorgesehenen Spaltgasreaktionskatalysators mit dem Elektrolyten und macht dadurch den Einsatz einer direkten internen Reformierung unmöglich, die energetisch gesehen als besonders vorteilhaft anzusehen ist.

Prinzipiell können sowohl die Korrosion als auch das Kriechen der geschmolzenen Elektrolytsalze auf den metallischen Bauteilen im Anodenraum von Schmelzkarbonatbrennstoffzellen durch eine Beschichtung der Edelstahlbleche mit Nickel verhindert werden. Denn Nickel ist in der im Anodenraum enthaltenen Atmosphäre inert und wird von der Schmelze nicht benetzt. Das Beschriften der Bauteile mit Nickel geschieht bei flachen Komponenten z. B. durch Plattieren und bei dreidimensionalen Teilen durch galvanisches Beschichten oder durch Aufbringen einer TiN-Ni-Schicht mittels Dünnschichttechnik. Dem bei dreidimensionalen Teilen angewandten Verfahren durch galvanisches Beschichten oder durch Beschichten mittels Dünnschichttechnik ist das Problem zu eigen, daß die Schichten nicht gleichmäßig aufgebracht werden können. Beide Techniken arbeiten gewissermaßen nach dem "In sight"-Verfahren, d. h. Flächen, die im rechten Winkel zur Beschichtungsrichtung oder in unterschiedlicher Entfernung liegen, erhalten unterschiedliche Schichtdicken. Soll auch an den Stellen mit der geringsten Wachstumsgeschwindigkeit der Beschichtung eine bestimmte vorgegebene

Mindestbeschichtungsstärke erreicht werden, so ergibt sich zwangsläufig an den Stellen mit größerer Wachstumsgeschwindigkeit der Beschichtung ein Mehrfaches der erforderlichen Mindestbeschichtungsstärke. Damit ist ein unnötiger Verbrauch an Nickel verbunden und das Beschichten somit unwirtschaftlich. Dies gilt insbesondere für die galvanische Vernickelung der Stromkollektoren, für welche schwefelarmes Sulfamatnickel erforderlich ist. Insbesondere bei größeren Bauteilen – größerenordnungsmäßig beträgt die angestrebte Fläche für eine Brennstoffzelle etwa einen Quadratmeter – ist die Einhaltung enger Toleranzen bei in Aufbringen dicker galvanischer Nickelschichten sehr schwierig. Das Aufbringen der Beschichtungen mittels Dünnschichttechnik ist bei den erforderlichen Beschichtungsdicken von größer 0,5 µm bis 1,0 µm sehr teuer. Weiterhin besteht bei dem Aufbringen von Nickelschichten mittels Dünnschichttechnik das bisher noch nicht zufriedenstellend gelöste Problem, daß noch keine ausreichend feste Haftung von Ni auf TiN bewerkstelligt werden kann.

Den im Anodenraum von Schmelzkarbonatbrennstoffzellen verwendeten Stromkollektoren kommt neben der Vermittlung des elektrischen Kontakts auch noch die Aufgabe der Verteilung des Brenngases über der Anode zu. Dies wird erreicht durch dreidimensionale Strukturierung des Stromkollektors.

Somit werden an Stromkollektoren zur Verwendung in Brennstoffzellen, insbesondere in Schmelzkarbonatbrennstoffzellen die folgenden Anforderungen gestellt:

- Die Stromkollektoren müssen federnde, ballige elektrische Kontaktpunkte gegen die Elektrode und gegen die Bipolarplatte bilden;
- die Stromkollektoren müssen eine ausreichend hohe elektrische Leitfähigkeit aufweisen;
- die Stromkollektoren müssen gegen die Stahlschmelze des Elektrolyten beständig sein;
- die Stromkollektoren müssen eine polierte, porenfreie Nickeloberfläche zumindest auf der der Anode zugewandten Seite als Kriechbarriere aufweisen;
- die mechanische Standfestigkeit muß bei den in der Brennstoffzelle herrschenden Temperaturen von 650°C und dem dort vorliegenden Druck ausreichen; und
- die Stromkollektoren müssen zu niedrigen Kosten herstellbar sein.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen korrosionsbeständigen Stromkollektor der genannten Art, insbesondere für Anwendungen in aufkohlender (reduzierender) Atmosphäre bei hohen Temperaturen und ein Verfahren zur Herstellung eines solchen anzugeben, bei denen mit einem geringen Bedarf an Nickel eine ausreichende Korrosionsbeständigkeit erreicht wird.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gelöst, daß der Stromkollektor durch eine dreidimensionale Struktur aus nahtlos mit Nickel platiertem Edelstahldraht gebildet wird.

Ein Vorteil des erfindungsgemäß hergestellten Stromkollektors besteht darin, daß die mechanischen und elektrischen Eigenschaften durch die Wahl der Stärke und der Federeigenschaften des Edelstahldrahts sowie durch die Art seiner Verarbeitung in weiten Grenzen variiert und an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden können.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 in vergrößertem Maßstab eine Ansicht einer Schnittfläche eines mit Nickel platierten Edelstahldrahtes, wie er bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

Fig. 2a und 2b in der perspektivischen Ansicht und in der Seitenansicht schematisiert die dreidimensionale Struktur eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfundungsgemäßen Stromkollektors;

Fig. 3 in der Draufsicht schematisiert die dreidimensionale Struktur eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfundungsgemäßen Stromkollektors;

Fig. 4a, 4b und 4c in der perspektivischen Ansicht schematisiert die dreidimensionalen Strukturen dreier Ausführungsbeispiele eines erfundungsgemäßen Stromkollektors.

Fig. 1 zeigt die um den Maßstab 260 : 1 vergrößerte Ansicht des Schnitts durch einen nickelplatierten Edelstahldraht 3, wie er bei der vorliegenden Erfindung zur Herstellung der dreidimensionalen Struktur des Stromkollektors verwendet wird. Der Edelstahldraht 3 umfasst einen Kern aus Edelstahl 3A, der von einem Nickelmantel 3B umgeben ist. Der Durchmesser des Drahts beträgt zwischen 0,1 und 0,6 Millimeter, vorzugsweise zwischen 0,25 bis 0,35 Millimeter. Die obere Grenze von 0,6 Millimeter wurde aus ökonomischen Gründen gewählt, sie gilt jedoch keineswegs beschränkend, bei bestimmten Anwendungen kann auch ein noch größerer Drahtdurchmesser verwendet werden. Der Anteil des Nickels zur Menge des Stahls im Draht liegt zwischen 5 und 50%, vorzugsweise zwischen 15 und 35%. Bei geringem Drahtdurchmesser nimmt der Anteil des Nickels gegenüber dem Stahl zu, während er bei größeren Drahtdurchmessern kleiner wird. Der Nickelmantel 3B umgibt den Kern 3A des Drahts nahtlos, wobei die Mindestdicke der Beschichtung an keiner Stelle unterschritten werden sollte. Dies ist durch das gewählte Plattierungsverfahren sicherzustellen.

Bei dem in Fig. 2a in perspektivischer Ansicht gezeigten ersten Ausführungsbeispiel der dreidimensionalen Struktur des Stromkollektors sind eine Anzahl von Spiralfedern 2A aneinandergereiht. Jede dieser Spiralfedern 2A ist aus dem nickelplatierten Edelstahldraht 3 gewunden. Die Seitenansicht der Struktur ist in Fig. 2b zu sehen.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel der dreidimensionalen Struktur des Stromkollektors sind eine Anzahl von Maschen 2B des nickelplatierten Edelstahldrahts 3 ineinander verschlungen.

Bei den in Fig. 4a, 4b und 4c gezeigten Ausführungsbeispielen der dreidimensionalen Struktur ist der nickelplatierte Edelstahldraht zu einem Drahtgeflecht verwoben und die dreidimensionale Struktur durch Plissieren bzw. Ausbilden von Falten hergestellt worden. Bei dem in Fig. 4a gezeigten dritten Ausführungsbeispiel ist das Drahtgeflecht so plissiert, daß die dreidimensionale Struktur 1C im Querschnitt rechteckförmig ist, wobei die erhabenen Bereiche der dreidimensionalen Struktur die gleiche Fläche aufweisen wie die versenkten Bereiche. Bei dem in Fig. 4b gezeigten vierten Ausführungsbeispiel der dreidimensionalen Struktur 1D ist das Drahtgeflecht ebenfalls im Querschnitt rechteckförmig plissiert, jedoch haben die erhabenen Bereiche eine größere Fläche als die versenkten Bereiche. Bei dem in Fig. 4c gezeigten fünften Ausführungsbeispiel der dreidimensionalen Struktur 1E schließlich ist das Drahtgeflecht so plissiert, daß sich ein dreieckförmiger Querschnitt ergibt. Durch die unterschiedliche Formgebung

des Drahtgeflechts können sehr unterschiedliche mechanische und elektrische Eigenschaften des Stromkollektors erreicht werden, nämlich unterschiedliche Kontaktflächen und Kontaktdrücke sowohl auf der Seite zur Elektrode hin wie auch auf der der Bipolarplatte der Brennstoffzelle zugewandten Seite.

Neben den gezeigten Ausführungsformen kann die dreidimensionale Struktur selbstverständlich auch in anderer Weise durch Verschlingen, Verweben und ineinanderwinden des nickelplatierten Edelstahldrahts gebildet werden.

Durch die vorliegende Erfindung wird ein korrosionsbeständiger Stromkollektor geschaffen, der in aufkohlender (reduzierender) Atmosphäre bei hohen Temperaturen eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit aufweist und somit insbesondere für die Verwendung als Stromkollektor im Anodenraum von Schmelzkarbonatbrennstoffzellen geeignet ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines korrosionsbeständigen Stromkollektors mit einem Trägermaterial aus Edelstahl und einer Korrosionsschutzbeschichtung aus Nickel, dadurch gekennzeichnet, daß nahtlos mit Nickel platerter Edelstahldraht (3) in eine dreidimensionale Struktur (1A; 1B; 1C; 1D; 1E) gebracht und der Stromkollektor durch die dreidimensionale Struktur gebildet wird.

2. Verfahren zur Herstellung eines korrosionsbeständigen Stromkollektors nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der nickelplatierte Edelstahldraht (3) zu Spiralfedern (2A) gewunden und die dreidimensionale Struktur (1A) durch Aneinanderreihen der Spiralfedern (2A) gebildet wird.

3. Verfahren zur Herstellung eines korrosionsbeständigen Stromkollektors nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dreidimensionale

Struktur (1B) durch Verschlingen von Maschen (2B) des nickelplatierten Edelstahldrahts (3) zu einem dreidimensionalen Gewebe gebildet wird.

4. Verfahren zur Herstellung eines korrosionsbeständigen Stromkollektors nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der nickelplatierte Edelstahldraht zu einem Drahtgeflecht verwoben und das Drahtgeflecht durch Plissieren in eine dreidimensionale Struktur (1C; 1D; 1E) gebracht wird.

5. Verfahren zur Herstellung eines korrosionsbeständigen Stromkollektors nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das plissierte Drahtgeflecht im Querschnitt rechteck-, dreieck- oder sägezahnförmig ist.

6. Verfahren zur Herstellung eines korrosionsbeständigen Stromkollektors nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des nickelplatierten Edelstahldrahts (3) 0,1 bis 0,6 Millimeter, vorzugsweise 0,25 bis 0,35 Millimeter beträgt.

7. Verfahren zur Herstellung eines korrosionsbeständigen Stromkollektors nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des Nickels bezogen auf die Menge des Stahls 5 bis 50%, vorzugsweise 15 bis 35% beträgt.

8. Korrosionsbeständiger Stromkollektor mit einem Trägermaterial aus Edelstahl und einer Korrosionsschutzbeschichtung aus Nickel, dadurch gekennzeichnet, daß der Stromkollektor durch eine dreidimensionale Struktur (1A; 1B; 1C; 1D; 1E) aus

nahtlos mit Nickel plattiertem Edelstahldraht (3) gebildet ist.

9. Korrosionsbeständiger Stromkollektor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die dreidimensionale Struktur (1A) durch aneinandergereihte Spiralfedern (2A) aus dem nickelplatierten Edelstahldraht (3) gebildet ist. 5

10. Korrosionsbeständiger Stromkollektor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die dreidimensionale Struktur (1B) durch ein dreidimensionales Gewebe aus Maschen (2B) des nickelplattierten Edelstahldrahts (3) gebildet ist. 10

11. Korrosionsbeständiger Stromkollektor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die dreidimensionale Struktur (1C; 1D; 1E) durch ein plisiertes Drahtgeflecht gebildet ist. 15

12. Korrosionsbeständiger Stromkollektor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das plisierte Drahtgeflecht im Querschnitt rechteck-, dreieck- oder sägezahnförmig ist. 20

13. Korrosionsbeständiger Stromkollektor nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des nickelplatierten Drahts (3) 0,1 bis 0,6 Millimeter, vorzugsweise 0,25 bis 0,35 Millimeter beträgt. 25

14. Korrosionsbeständiger Stromkollektor nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des Nickels bezogen auf die Menge des Stahls 5 bis 50%, vorzugsweise 15 bis 35% beträgt. 30

15. Korrosionsbeständiger Stromkollektor nach einem der Ansprüche 8 bis 14, gekennzeichnet durch die Verwendung in aufkohlender (reduzierender) Atmosphäre bei hohen Temperaturen. 35

16. Korrosionsbeständiger Stromkollektor nach einem der Ansprüche 8 bis 15, gekennzeichnet durch die Verwendung als Stromkollektor im Anodenraum einer Schmelzkarbonatbrennstoffzelle.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

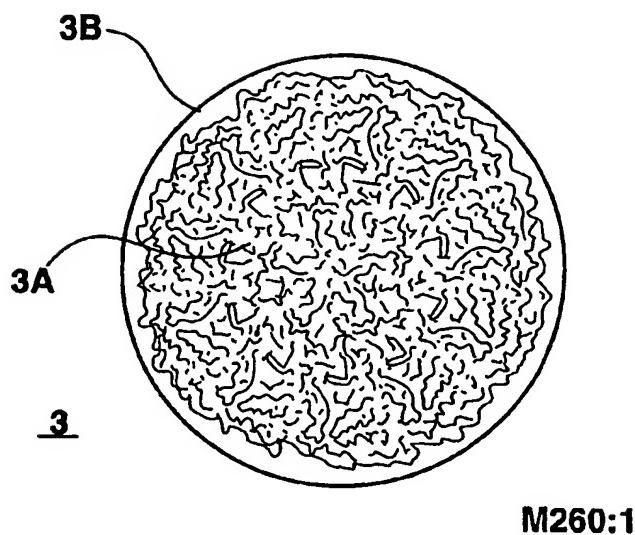
45

50

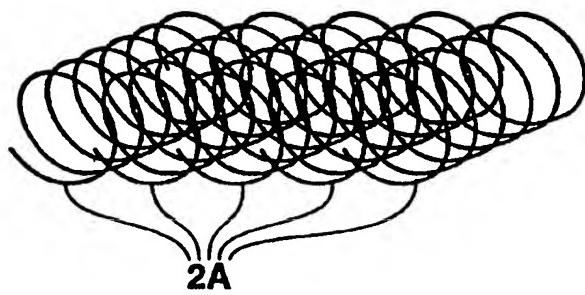
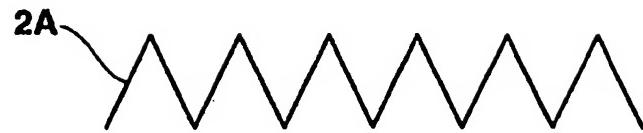
55

60

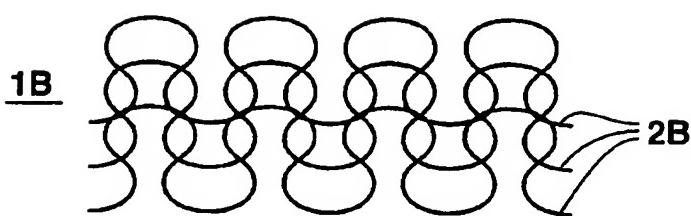
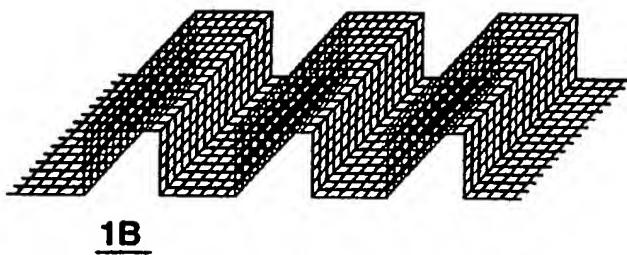
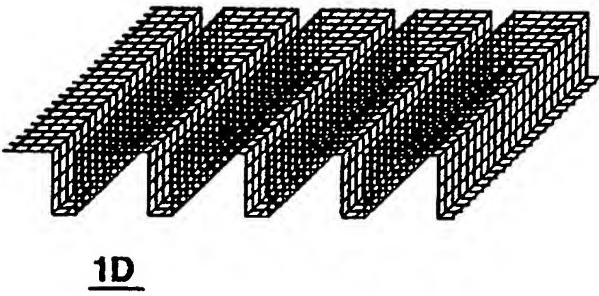
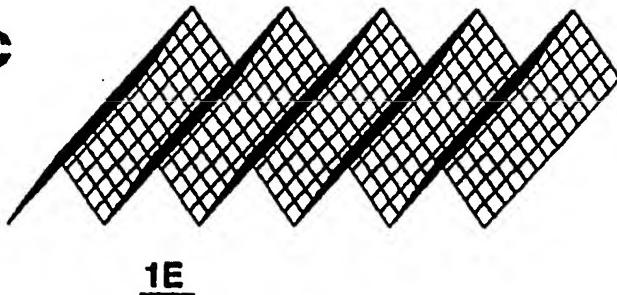
65

**Fig. 1**

M260:1

**Fig. 2a****Fig. 2b**

602 046/351

**Fig. 3****Fig. 4a****Fig. 4b****Fig. 4c**

602 048/351



[Home](#) > [Tools](#) > [Babel Fish Translation](#) > [Translated Text](#)

## Babel Fish Translation

In English:

The invention concerns a current collector corrosion resistant with a substrate made of high-grade steel and an anti-corrosive coating from nickel, as well as a procedure for the production of such. In particular the invention concerns a such current collector corrosion resistant for use in more carburizing (more reducing) atmosphere at high temperatures, in particular for the use as current collector in the anode region of a fusion carbonate gas cell, as well as again a procedure for the production of such. In the anode region to a fusion carbonate gas cell conditions - carburizing atmosphere and low oxygen partial pressure as well as presence of lithium and potassium carbonate melts - prevail which to a rapid corrosion of high-grade steel components contained in the fusion carbonate gas cells lead. This corrosion substantially accelerated by the high temperatures, which prevail with the enterprise of fusion carbonate gas cells. The cause for this corrosion is that in the carburizing atmosphere formed the oxide coatings, contrary to such, are which are formed in an oxidizing atmosphere not close and stable and therefore protect-protecting those does not forbid itself the used highly alloyed high-grade steel in carburizing atmosphere often selected use of aluminum-bearing steel or the Aluminieren of the steel for the energized parts, thus in particular the current collectors in the anode region, used in fusion carbonate gas cells, because of the very high electrical resistance of the developing oxide coatings. A further problem insists in creeping the melted salts electrolytes on such metallic construction units. This creeping is one of the loss mechanisms electrolytes and works limiting on the life span of the gas cell. In addition creeping favours the contamination of a fission gas reaction catalyst with that, planned for the enterprise of the fusion carbonate gas cells, electrolytes and not possibly makes thereby the employment of a direct internal reformation, which is to be regarded energetically seen as particularly favourable. In principle both the corrosion and creeping of the melted electrolyte salts on the metallic construction units in the anode region can be prevented by fusion carbonate gas cells by a coating of the high-grade steel sheet metals with nickel. Because nickel is inert in the atmosphere contained in the anode region and by the melt is not moistened. Coating the construction units with nickel happens with flat components e.g. with plating and with three-dimensional parts with galvanic coating or with applying a TiN Ni layer by means of thin-film technology. The problem is too own to the procedure by galvanic coating or by coating by means of thin-film technology, used with three-dimensional parts that the layers cannot be applied evenly. Both techniques work to a certain extent in "in the sight" procedure, D h. Flaechen, which lies in the right angle for coating direction or at different distance, receive different layer thicknesses. Even if a certain given minimum coating strength is to be achieved in the places with the smallest growth rate of the coating, then inevitably a repeated of the necessary minimum coating strength results in the places with larger growth rate of the coating. Thus an unnecessary consumption of nickel is connected and coating thus uneconomic. This applies in particular to galvanic nickel plating of the current collectors, for which sulfur-poor Sulfamatinickel necessarily be in particular with larger construction units - the surface desired for a gas cell about a square meter amounts to order-of-magnitude-wise - the adherence to close tolerances is with in applying thick galvanic nickel layers very difficult. Applying of the coatings by means of thin-film technology is very expensive with the necessary coating thicknesses from more largely 0.5 µm to 1.0 µm. Further satisfyingly the problem not solved so far yet exists with applying nickel layers by means of thin-film technology that still no sufficiently firm adhesion can be managed by Ni on TiN.

[Search the Web with this text](#)

[Translate again](#) - Enter up to 150 words

[Help](#)

[Global Services](#)

[Calling Cards](#)

[World Travel](#)

[Language Schools](#)

[Cellular Phones](#)

[Learn Spanish](#)

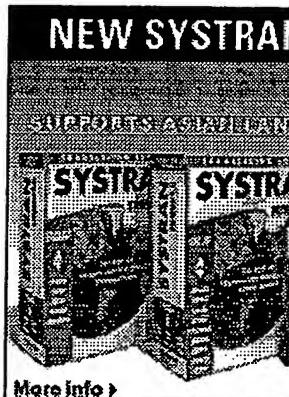
[Mexico Travel](#)

[Babel Fish Translation Tools](#)

[Translate e-mails!](#)

[Add translation to your personal business site.](#)

[Seamless translation plugin for MSOffice - Word, Powerpoint, Internet Explorer and Outlook!](#)





## Babel Fish Translation

In English:

Also still the task of the distribution of the gaseous fuel over the anode comes to the current collectors used in the anode region of fusion carbonate gas cells apart from the switching of the electrical contact. This reached by three-dimensional structuring of the current collector. Thus at current collectors to the use in gas cells, in particular in fusion carbonate gas cells the following demands are made: - the current collectors must form springy, spherical electrical edge contacts against the electrode and against the bipolar plate; - the current collectors must exhibit a sufficiently high electrical conductivity; - the current collectors must be steady against the steel melt electrolytes; - the current collectors must exhibit a polished, nonporous nickel surface at least on that the anode turned side as creep barrier; - the mechanical stability must be sufficient at the temperatures of 650 DEG C, dominant in the gas cell, and the there available pressure; and - the current collectors must be producible to low costs. The task of the invention is it, a current collector corrosion resistant of the kind mentioned of indicating in particular for applications in more carburizing (more reducing) atmosphere at high temperatures and a procedure for the production of such with which with a small need of nickel a sufficient corrosion resistance is reached. This task is solved in accordance with the available invention by the fact that the current collector is formed for plated high-grade steel wire by a three-dimensional structure out smoothly with nickel. An advantage according to Invention manufactured of the current collector consists of the fact that the mechanical and electrical characteristics can be varied by the choice of the strength and the feather/spring characteristics of the high-grade steel wire as well as by the kind of its processing within a wide range and be adapted to the respective requirements. In the following one remark examples of the invention are described on the basis the design. Show: Fig. 1 in increased yardstick an opinion of a plane of section one with nickel plated high-grade steel wire, how it is used with the available invention; Fig. 2a and 2b in the perspective opinion and in the side view schematize the three-dimensional structure of a first remark example of a current collector according to invention; Fig. the three-dimensional structure of a second remark example of a current collector according to Invention schematizes 3 in the plan view; Fig. 4a, 4b and 4c in the perspective opinion schematize the three-dimensional structures of three remark examples of a current collector according to Invention. Fig. 1 shows around the yardstick the 260: 1 Increased opinion of the cut by a nickel-plated high-grade steel wire 3, how it is used with the available invention for the production of the three-dimensional structure of the current collector. The high-grade steel wire 3 covers a core made of high-grade steel 3A, which is surrounded by a nickel coat 3B. The diameter of the wire amounts to between 0,1 and 0,6 millimeters, preferably between 0,25 to 0,35 millimeters. The upper border of 0,6 millimeters was selected for economic reasons, it applies however by no means limiting, with certain applications can also a still larger wire size be used. The portion of nickel for the quantity of the steel in the wire is appropriate for smaller wire size between 5 and 50%, preferably between 15 and 35%. Bei increases the portion of nickel opposite the steel, while it becomes smaller with larger wire sizes. The nickel coat 3B surrounds the core 3A of the wire smoothly, whereby the minimum thickness of the coating nowhere should be fallen below. This is to be guaranteed by the selected plating procedure. With the first remark example of the three-dimensional structure of the current collector shown in Fig. 2a in perspective opinion are a number of spiral springs 2A in line. Everyone of these spiral springs 2A is wound from the nickel-plated high-grade steel wire 3. The side view of the structure is to be seen in Fig. 2b. With in Fig. 3 second remark example shown of the three-dimensional structure of the current collector are into one another devoured a number of meshes 2B of the nickel-plated high-grade steel wire 3. With the remark examples of the three-dimensional structure shown in Fig. 4a, 4b and 4c the nickel-plated high-grade steel wire was manufactured to a wire mesh verwoben and the three-dimensional structure by Plissieren and/or training folds. With the third remark example shown in Fig. 4a the wire mesh is in such a way plissiert that the three-dimensional structure is rechteckfoermig 1C in the cross section, whereby the raised ranges of the three-dimensional structure exhibit the same surface as the sunk ranges. With the fourth remark example of the three-dimensional structure shown in Fig. 4b 1D the wire mesh is likewise plissiert in the cross section rechteckfoermig, however the raised ranges have a larger surface than the sunk

Help

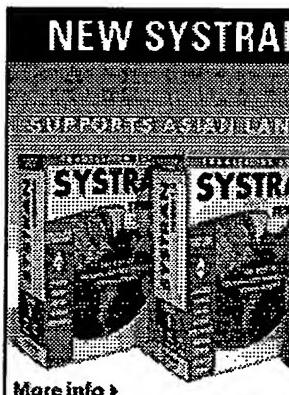
Global Services  
Calling Cards  
World Travel  
Language Schools  
Cellular Phones  
Learn Spanish  
Mexico Travel

Babel Fish Translation Tools

[Translate e-mails!](#)

[Add translation to your personal business site.](#)

[Seamless translation plugin for MSOffice - Word, Powerpoint, Internet Explorer and Outlook!](#)



3

range with the fifth remark example of the three-dimensional structure 1E shown in Fig. 4c are in such a way plissiert finally the wire mesh that a dreieckförmiger cross section results. Very different mechanical and electrical characteristics of the current collector can be achieved by the different shaping of the wire mesh, i.e. different contact areas and kiss pressures both on the side to the electrode as well as on that the bipolar plate of the gas cell turned side. Apart from the execution forms shown the three-dimensional structure can be formed naturally also in other way by devouring, weaving and ineinanderwinden of the nickel-plated high-grade steel wire. A current collector corrosion resistant is created by the available invention, which exhibits in more carburizing (more reducing) atmosphere at high temperatures an excellent corrosion resistance and for the use as current collector in the anode region is suitable of fusion carbonate gas cells thus in particular.

Search the web with this text

**Translate again** - Enter up to 150 words

Den im Anodenraum von Schmelzkarbonatbrennstoffzellen verwendeten Stromkollektoren kommt neben der Vermittlung des elektrischen Kontakts auch noch die Aufgabe der Verteilung des Brenngases über der Anode zu. Dies wird erreicht durch

Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

[German to English](#)

**Add Babel Fish Translation to your site.**

**Tip:** You can now follow links on translated web pages.



[Business Services](#)   [Submit a Site](#)   [About AltaVista](#)   [Privacy Policy](#)   [Help](#)

© 2004 Overture Services, Inc.

<http://babelfish.altavista.com/babelfish/tr>

BEST AVAILABLE COPY

7/9/04



Home > Tools > Babel Fish Translation > Translated Text

## Babel Fish Translation

In English:

1. Procedure for the production of a current collector corrosion resistant marked by a substrate made of high-grade steel and an anti-corrosive coating from nickel, by the fact that smoothly with nickel plated high-grade steel wire (3) into a three-dimensional structure (1A; 1B; 1C; 1D; 1E is brought) and the current collector by the three-dimensional structure is formed. 2. Procedure for the production of a current collector corrosion resistant according to requirement 1, by the fact characterized that the nickel-plated high-grade steel wire (3) is wound to spiral springs (2A) and the three-dimensional structure (1A) is formed by lining up the spiral springs (2A). 3. Verfahren for the production of a current collector corrosion resistant according to requirement 1, by the fact characterized that the three-dimensional structure (1B) is formed by devouring meshes (2B) of the nickel-plated high-grade steel wire (3) to a three-dimensional fabric. 4. Procedure for the production of a current collector corrosion resistant according to requirement 1, by the fact characterized that the nickel-plated high-grade steel wire to a wire mesh verwoben and the wire mesh by Plissieren into a three-dimensional structure (1C; 1D; 1E is brought). 5. Procedure for the production of a current collector corrosion resistant according to requirement 4, by the fact characterized that the plissierte wire mesh is in the cross section rectangle -, triangle or like saw teeth. 6. Verfahren for the production of a current collector corrosion resistant after one of the requirements 1 to 5, by the fact characterized that the diameter of the nickel-plated high-grade steel wire (3) 0.1 to 0.6 millimeters, preferably 0.25 to 0.35 millimeters amounts to. 7. Procedure for the production of a current collector corrosion resistant after one the requirement 1 to 6, by the fact characterized that the portion of nickel amounts to related to the quantity of the steel 5 to 50%, preferably 15 to 35%. 8. Current collector corrosion resistant marked by a substrate made of high-grade steel and an anti-corrosive coating from nickel, by the fact that the current collector by a three-dimensional structure (1A; 1B; 1C; 1D; 1E) is out smoothly with nickel plated high-grade steel wire (3) formed. 9. Korrosionsbeständiger current collector according to requirement 8, by the fact characterized that the three-dimensional structure (1A) is formed by spiral springs in line (2A) from the nickel-plated high-grade steel wire (3). 10. Current collector corrosion resistant according to requirement 8, by the fact characterized that the three-dimensional structure (1B) is formed by a three-dimensional fabric from meshes (2B) of the nickel-plated high-grade steel wire (3). 11 Current collector corrosion resistant according to requirement 8, by the fact characterized that the three-dimensional structure (1C; 1D; 1E) by a plissiertes wire mesh is formed. 12. Current collector corrosion resistant according to requirement 11, by the fact characterized that the plissierte wire mesh is in the cross section rectangle -, triangle or like saw teeth. 13. Current collector corrosion resistant after one of the requirements 8 to 12, by the fact characterized that the diameter of the nickel-plated wire (3) 0.1 to 0.6 millimeters, preferably 0.25 to 0.35 millimeters amounts to. 14. Current collector corrosion resistant after one of the requirements 8 to 13, by the fact characterized that the portion of nickel amounts to related to the quantity of the steel 5 to 50%, preferably 15 to 35%. 15. Current collector corrosion resistant after one of the requirements 8 to 14, characterized by the use in more carburizing (more reducing) atmosphere at high temperatures. 16. Current collector corrosion resistant after one of the requirements 8 to 15, characterized by the use as current collector in the anode region of a fusion carbonate gas cell.

Search the web with this text

Translate again - Enter up to 150 words

Help

Global Services  
Calling Cards  
World Travel  
Language Schools  
Cellular Phones  
Learn Spanish  
Mexico Travel

Babel Fish Translation Tools

Translate e-mails!

Add translation to your pers business site.

Seamless translation plugin for MSOffice - Word, PowerPo Internet Explorer and Outlook!

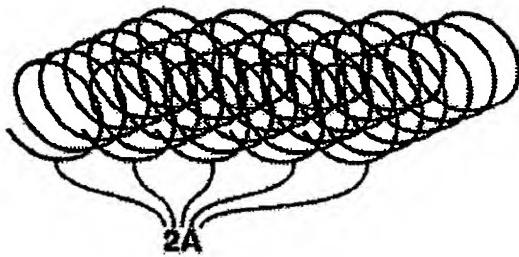


# Corrosion-resistant current collector with mfg. method

Patent number: DE19517443  
Publication date: 1996-11-14  
Inventor: PETERHANS STEFAN DIPLO ING (DE)  
Applicant: MOTOREN TURBINEN UNION (DE)  
Classification:  
- international: H01M8/02  
- european: H01M8/02C  
Application number: DE19951017443 19950512  
Priority number(s): DE19951017443 19950512

## Abstract of DE19517443

A procedure for making a corrosion-resistant current collector with a high grade steel carrier and a nickel coating has the seamless nickel-plated wire (3) bent into a three dimensional structure to form the collector. The wire is wound into a spiral and the structure is then formed by spirals stacked beside each other. A variant has the wire intertwined to form a 3-D mesh. The mesh is then bent into a rectangular, triangular or sawtooth shape. The wire diameter is between 0.1 and 0.6mm, but preferably between 0.25 and 0.35mm. The proportion of nickel to steel is between 5% and 50% but preferably between 15% and 35%.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide